# بروتوكول Tcp/Ip

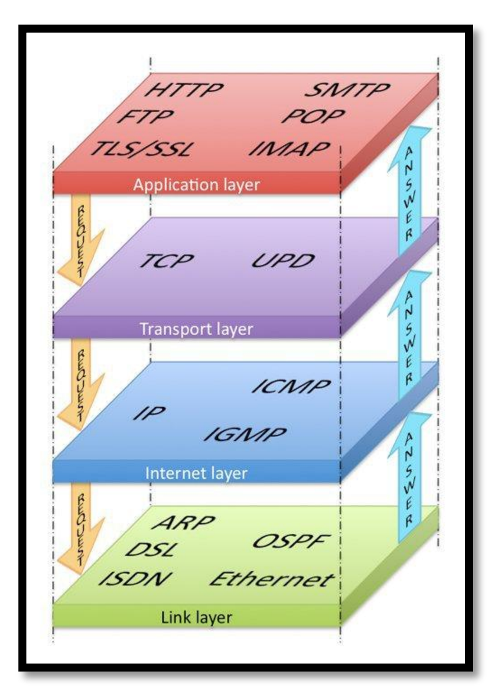
فى الموضوع السابق لشرح مراحل osi كنا قد تحدثنا عن ان ال Osi هو موديل تعليمى للفهم وبروتوكول tcp/ip هو الذى يتم تنفيذه فى الواقع العملى والان سوف نتطرق الى هذا البروتوكول.

بروتوكول Tcp/Ip: هو اختصار ل Transmission Control Protocol/Internet Protocol

بروتوكول IP (Internet Protocol) : هو بروتوكول الانترنت وهو الذى يعطى لكل جهاز عنوان ليربطك بالشبكة وكل جهاز ياخذ عنوان يختلف عن بقية الأجهزة ، IPV4 مكون من 32 بت ، 4octets ، وكل octet مكونة من 8بت ، (ولكى تفهمه بشكل جيد فهو يحتاج لموضوع مستقل )

بروتوكول TCP (Transmission Communication Protocol): هو بروتوكول نقل الاتصال اى يقوم بنقل البيانات عبر الشبكة

هذا البروتوكول من الممكن تشبيهه باللغة الانجليزية فهى اللغة الاساسية حاليا للتخاطب بين البشر فى العالم وايضا هذا البروتوكول هو البروتوكول الرئيسى للتخاطب بين انظمة التشغيل المختلفة واستمد هذا البروتوكول Tcp/Ip أهميته من كونه يستطيع ان يربط بين كل انواع الاجهزة والشبكات وانظمة التشغيل وليتصلوا ببعض عبر شبكة الانترنت و فى الأساس صمم هذا البروتوكول خصيصا لوزارة الدفاع الامريكية DOD ثم اصبح بعد ذلك هو بروتوكول الانترنت الرئيسى ، ولابد ان تعلم ايضا ان هذا البروتوكول يتكون من العديد من البروتوكولات.




تتكون TCP/IP Layer من اربعه طبقات تمر من خلالها البيانات ،وفى كل طبقة تعمل مجموعة من البروتوكولات التى تخدم عمل هذه الطبقة ، فعلى سبيل المثال فى **طبقة التطبيقات** لدى مجموعة من البروتوكولات الخدمية التى تساعدنى على استخدام برامج معينة مثل ftpm,smtp,rdp,pop3,http,dns

وفى **طبقة النقل** توجد بروتوكولات نقل البيانات tcp, udp.

وفى **طبقة الانترنت**( او ماتسمى طبقة الشبكة فى osi) فيها يعمل بروتوكولين ال ip الذى يخدم عليه العديد من البروتوكولات( icmp,igmp,arp,rarp ) وايضا بروتوكول Nat وهدفهم انشاء الاتصال مع الاجهزة والشبكات.

واخيرا **طبقة ال network Interface** ويعمل بها بروتوكول مثل ال IPSec, arp , macوهى الطبقة الاولى التى تتعامل مع البيانات المرسلة لها من الطرف الأخر ولهذا تم بدأ الترقيم من عندها .

## – شرح مراحل Tcp/Ip

## 4- Application layer

طبقة التطبيقات فى TCP/IP Layer تشمل ( طبقة التطبيقات و Presentation و Session فى ال osi layer ) ويمكنك مراجعه الموضوع السابق لشرح osi لتعرف وظيفته الثلاثة بالتفصيل ، ففيها يقوم المستخدم بفتح البرنامج المطلوب حسب البروتوكول الخاص به وهذا وظيفته الطبقة الاساسية وهو التعامل المباشر للمستخدم مع البرنامج ثم تتم عملية تهيئة البيانات وتشفيرها وضغطها كما كان تقوم به طبقة ال Presentation ثم فتح قناة اتصال كما كانت تقوم به طبقة السيشن فى osi layer ، وهذه هى باختصار ماتقوم به طبقة التطبيقات فى TCP/IP Layer.

- البروتوكولات : http – ftp – tftp- smtp-snmp-dns-telnet.

## 3- Transport layer

- أهم وظيفة لهذه الطبقة هو نقل البيانات ، ومن ثم تحديد البروتوكول المستخدم فى عملية نقل البيانات فبعض البيانات تستخدم (TCP Connection oriented protocol) فهو بروتوكول يقوم بعملية ارسال البيانات ويتأكد من سلامة وصولها او لا ، او يستخدم (UDP Connectionless) فهو بروتوكول يقوم بعملية نقل البيانات دون التأكد من وصولها مثال على ذلك ملفات الفيديو او محطات الاذاعة والتلفزيون على النت.
- البروتوكولات : TCP – UDP

- معظم البروتوكولات تستخدم بروتوكول TCP ماعدا مثلا TFTP, SNMP,RIP فيستخدم UDP ، ولدى بروتوكول DNS فهو يستخدم الاثنين معا .

### TCP

- وهى اختصار ل Transmission Communication Protocol.
- يقوم بروتوكول TCP بعمل ارسال البيانات وايضا التأكد من وصولها وذلك بالتحكم فى تدفق البيانات واكتشاف الاخطاء فى البيانات وهذا مايختلف به عن UDP الذى يرسل الداتا بدون التأكد ولكن هنا سوف يكون هنا عامل فرق فى السرعة يتفوق فيه UDP عن TCP، وليس لأى احد منه ميزة عن الاخر فلكل منه المهام التى يستخدم فيها وبروتوكولاته الخاصه.

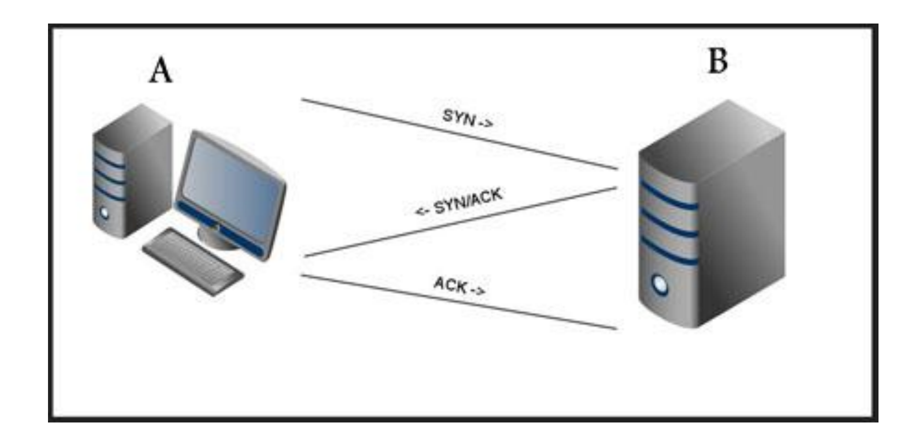
طريقة عمل بروتوكول TCP؟

- قبل عملية ارسال الداتا ولكى يتم التأكد ان الطرف الاخر على اتصال تتم عملية Three-Way Handshake وهدفها التأكد ان الجهاز المستقبل للداتا على اتصال وتتم هذه العملية على ثلاث خطوات ، وهناك بعض القيم الاساسية التى سيتم استخدامها فى الاتصال :

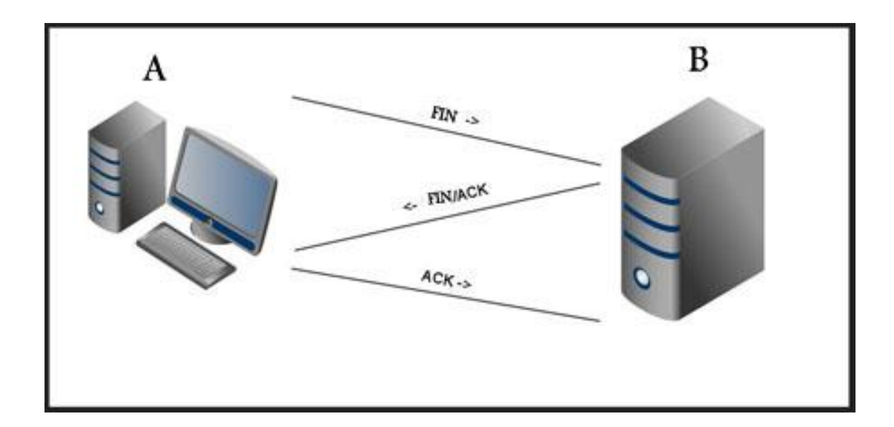
١. SYN: وهى اختصار ل Synchronize sequence numbers وهو الرقم المتسلسل المتتابع الذى سيوضع للحزم المرسلة للتحكم فى ارسال البيانات.
٢. ACK: وهى اختصار ل Acknowledge وهو رقم يعبر عن استلام الحزم المرسلة فمثلا الرقم 10 نعرف به الجهاز الهدف انى استلمت الحزمة 9 ومطلوب 10.

مراحل العملية:

١ - يقوم الجهاز A بإرسال SYN الى الجهاز B.
٢ - بعد استلام الجهاز B ال SYN يقوم بإرسال حزمة اخرى SYN-ACK إلى الجهاز A .
٣ - بعد استلام الجهاز A ال SYN-ACK يقوم بإرسال حزمة اخيرة ACK ... وعندها يكون تم التأكد من وجود اتصال بين الجهازين ثم يبدأ فى ارسال البيانات المطلوبة ارسالها .

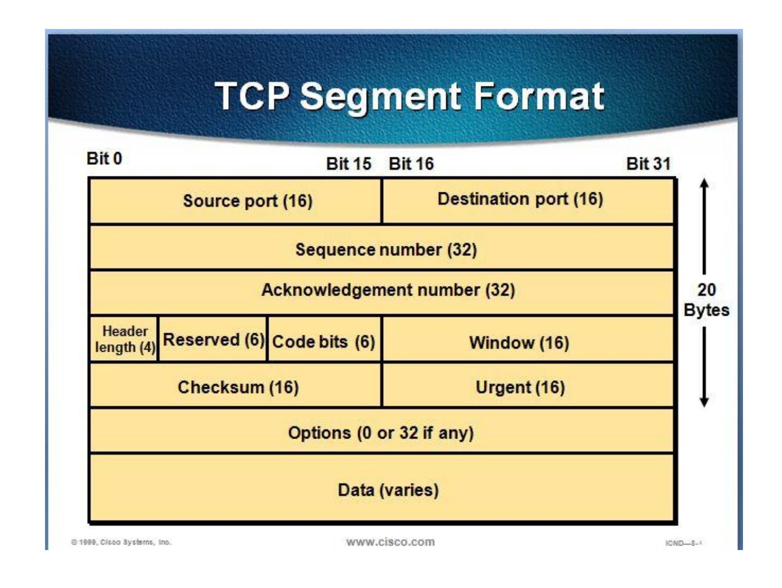



وانهاء الاتصال ايضا يتم على ثلاث خطوات بنفس العمل تقريباً ما عدا أن إشارة SYN تستبدل بإشارة FIN. .




من مزايا طريقة three-way handshake كذلك أنها تمكّن الجهازين من إنشاء عدة قنوات إتصال فيما بينهما في نفس الوقت، وكل واحدة منها مستقلة في حالتها state ومختلفة في القيم parameters التي يتم الإتفاق عليها.

مما يتكون TCP عندما ترسل عبر الشبكة؟ وهذا مايظهر فى الشكل التالى




- تتكون ال Tcp Segmentمن العديد من القيم التى تساعد على التحكم فى ارسال الداتا والتأكد من وصولها سليمة ام لا :-

١ - Source port:وهو المقصود به المنفذ الذى يخرج منه الباكت من جهازى لترسل عبر الشبكة

٢ - Destination Port:وهو المنفذ للجهاز الهدف الذى تدخل منه الداتا ليستلمها الطرف الأخر،

وكما ذكرت فى شرح OSI Layer

هناك نوعين من البورتات :-

- المنافذ المعروفةWell Known Port : (0 to 1023) هى البورتات المحجوزة لتطبيقات معينة وهو يستخدم للدخول من خلاله على الجهاز الاخر .
- اما البورتات الاخرى:(1024 to 65535) وتستخدم هذه البورتات من قبل التطبيقات لكى يخرج منها التطبيق الى الشبكة ثم يصل الى الجهاز الاخر ليدخل من البورتات السابقة.

٣ - Sequence numbers:وهو الرقم المتسلسل المتتابع الذى يوضع للحزم للتحكم فى ارسال البيانات.

٤ - Acknowledge Number : وهو رقم يعبر عن استلام البيانات فمثلا Ack 10 كماقلت سابقا هو يعبر عن استلام Ack9 و مطلوب ارسال ACK 10.

٥ - Window: هو رقم يعبر عن حجم الباكت المتفق على إرسالها بين الطرفين وذلك لكى يستطيع الجهاز المستقبل استيعاب الداتا المرسلة له ولايحدث عنده أى مشاكل .

٦ - Code bits: هى مجموعة من الكود تعرفنى ماهو نوع باكت ال TCP المرسلة فعلى سبيل المثال الباكت من نوع SYN TCP فهى تعنى ارقام التتابع المرسلة على الباكت و الكود FIN TCP تعنى انه لاتوجد أى بيانات مرسلة اخرى و الكود ACK TCP تعنى انه تم استلام الباكت السابقة ومطلوب التالية .

URG: دلالة حقل المؤشر المستعجل
ACK: دلالة حقل الإفادة
PSH: دالة دفع
RST: إعادة تعين الاتصال
SYN: مزامنة أرقام التتابع
FIN: لا توجد بيانات أكثر من المرسل

٧ - Reserved: وهى محجوزة للاستخدامات المستقبلية.

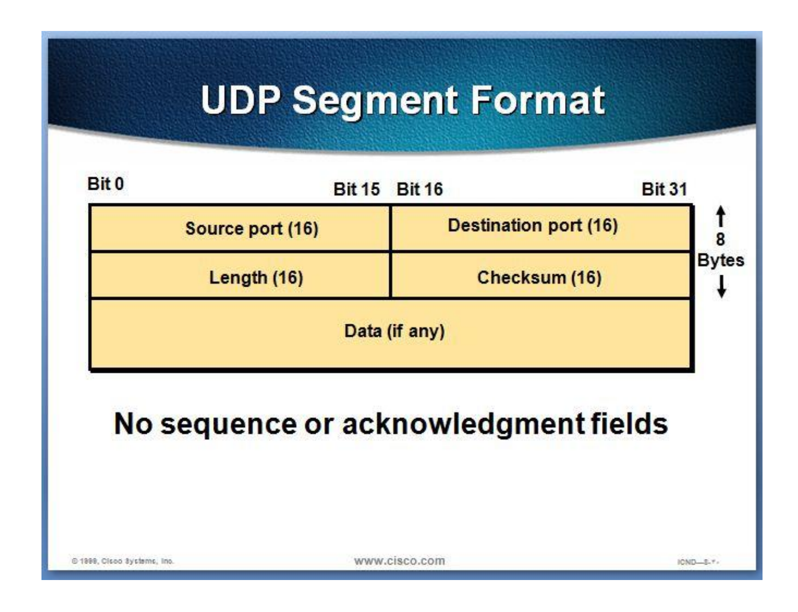
٨ - Header Length (4bit) : وهى تعبر عن طول هيدر الباكت فلو نظرنا الى الرسمه السابقة لوجدنا انها 20 ولكن ليس من الضرورى فى كل مرة يتم ارسال كل هذه البيانات فعلى سبيل المثال اول حزمه يتم ارسالها لتأسيس الاتصال يكون فيها seq number ولا يكون فيها Ack لهذا يختلف حجم الباكت فى كل مرة عن الاخرى

٩ - Urgent: وهى خاصة بحالة الكود URG المذكورة فى Code Bits.

١٠ -Checksum : هى تقوم ب error detection بمعنى بإكتشاف الاخطاء الموجودة فى الداتا

## ▪ UDP

- وهى اختصار ل User Datagram Protocol
- يقوم بروتوكول UDP بعمل إرسال البيانات بدون التأكد من الوصول (لهذا ليس به - Sequence Number – Ack window) وهذا يفيد فى سرعة الارسال وهى تستخدم فى المحادثات والبث التلفزيونى او الاذاعى على الانترنت .



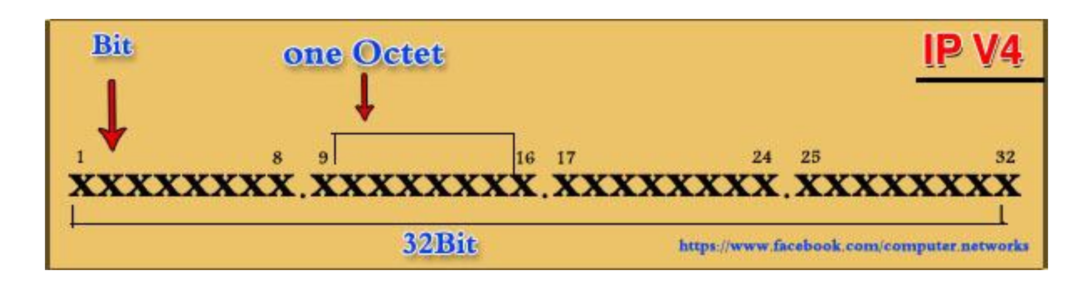

- البورتات تم شرحها سابقا
- اما بخصوص ال Checksum فهى تقوم بإكتشاف الاخطاء الموجوده فى الهيدر وليس الداتا .

## 2-internet layer

- هذه الطبقة هى نفسها طبقة الشبكة فى Osi Layer ، فهى تقوم بإضافة ال ip (للمصدر والهدف) للداتا المرسلة لها من ال Transport وتتم عملية توجيه الباكت حسب نوع البروتوكول (rip – ospf – igrp) المستخدم (وعندما تدرس ccna سوف تعرف ان شاء الله تعالى عمل هذه البروتوكولات ودور كل منها فى عملية التوجيه).
- البروتوكولات : IP – NAT




- يوجد نوعان من ال IP ،( IPV4 و IPV6 ) ولكن الاخير وإن كان تم العمل به من عدة ايام ولكن ليس على نطاق واسع ،اما IPV4 مكون من 32 بت ، 4octets ، وكل octet مكونة من 8بت.




- ينقسم ال Ip الى خمسة classes كما مبين بالشكل التالى فى class A يبدأ من صفر الى 126 و فى class B يبدأ من 128 الى 191 وهكذا الى باقى التصنيفات:-

| | Range all ip |
|---|---|
| Class A | 0 - 126 |
| Class B | 128-191 |
| Class C | 192-223 |
| Class D | 224-239 |
| Class E | 240-254 |

https://www.facebook.com/computer.networks

- كما يتضح من الشكل السابق يتكون IP V4 من خمس تصنيفات ولكن المستخدم فعليا هو أول ثلاثة A , B , C، اما Class D فيستخدم لل Multicast و الاخير Class E فهو محجوز للاستخدامات المستقبلية وعلى حد علمى فهو لIPV6 ، وهناك ملحوظة فى الصورة السابقة ان فى Class A ال 127 غير مذكورة وهذا لانها تستخدم ك LOOP BACK بمعنى PING على كرت الشبكة ،وايضا فى Class E غير مذكور 255 لانها تستخدم ك Broadcast.
- فى داخل الشبكات يوجد نوعين من الايبهات ايبهات خاصة (private ip) داخل الشركة وايبهات تسمى ( real ip) للدخول على النت ، والايبهات الخاصة هى جزء حددته ال IANA وهذا لكى يتواصل الافراد معا داخل الشبكات الخاصة اما اذا أردت الدخول على الانترنت فلابد ان تحصل على real ip .
- ال private Ip توضح الصورة التالية من اين يبدأ واين ينتهى بداخل كل تصنيف.

| | Private ip |
|---|---|
| Class A | 10.0.0.0 To 10.255.255.255 |
| Class B | 172.16.0.0 To 172.31.255.255 |
| Class C | 192.168.0.0 To 192.168.255.255 |
| Class D | multicaste |
| Class E | reversed for future |

https://www.facebook.com/computer.networks

- توضح الصورة السابقة الايبهات الخاصة التى نستخدمها دائما داخل الشركات وفى الكوفى نت .

- فى Class A يستخدم بشكل اكتر فى الشركات الكبيرة حيث انه يتسع لعدد اجهزة اكثر وشبكات اقل فيتسع لعدد مايزيد عن 16 مليون جهاز.
- اما Class B فيستخدم فى الشبكات الاقل حجما ويتسع لعدد اجهزة مايقرب من 65 الف جهاز.
- اما الاخير Class C فهو يتسع 254 جهاز ويتسخدم بصورة اكثر فى الشركات الصغيرة .
- واخيرا انصحك ايضا بالرجوع لموضوع تقسيم الشبكة الواحدة لعدة شبكات فمنه تستطيع ان تجعل كل قسم داخل الشركة شبكة مستقلة .
- اخيرا ولكى يتم الانتهاء من هذا الموضوع مع كل كلاس من السالف ذكرهم يوجد شىء اسمه Subnet Mask وهو به تستطيع ان تحدد به نوع كل شبكة ، ولكى يتم فهم النقطة بشكل واضح سوف اشرح تعريفين هامين:-

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Class A | Network | Host | Host | Host |
| Class B | Network | Network | Host | Host |
| Class C | Network | Network | Network | Host |
| Class D | Multicast | | | |
| Class E | Research | | | |

**Network ID:**

**وهو الجزء الثابت وهويحدد لك نوع الشبكة ، ففى التصنيف الاول يكون هو اول byte (اول بايت هو اول octet) اما فى التصنيف الثانى فيمثل الاول والثانى اما فى التصنيف الثالث فاول ثلاث byte كما بالجدول السابق فعلى سبيل المثال الشبكة كلاس A تكون** Subnet Mask **الخاص بها** (255.0.0.0) **اما فى كلاس B فيكون** Subnet Mask **الخاص بها** (255.255.0.0) **اما الاخير كلاس C** Subnet Mask **الخاص بها هو** (255.255.255.0) **، ولو قمت بالدخول على كارت الشبكة الخاص بك لوضع ايبى بشكل يدوى فسوف تجد ان الSubnet Mask يوضع بشكل اوتوماتيك**

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

Obtain an IP address automatically

Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 0 . 1

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default gateway: . . .

Obtain DNS server address automatically

Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: . . .

Alternate DNS server: . . .

Validate settings upon exit

Advanced...

OK Cancel

## :Host ID

وهو خاص بالجزء المتغير الذى تضعه بنفسك وهو متغير لانه يتغير من جهاز لاخر اما Network ID فهو ثابت مع كل الاجهزة بالشبكة.

- طريقة اعداد ال ip على الكمبيوتر

يوجد ثلاث طرق يمكن بها اعداد الايبى على جهاز الكمبيوتر:-

١ - يدويا : ادخل على -- start --> network connection --- > local area connection ----- > properties ----- > ipv4 ------ > general ------- > use the following ip

ثم تقوم بوضع الاعدادات يدويا

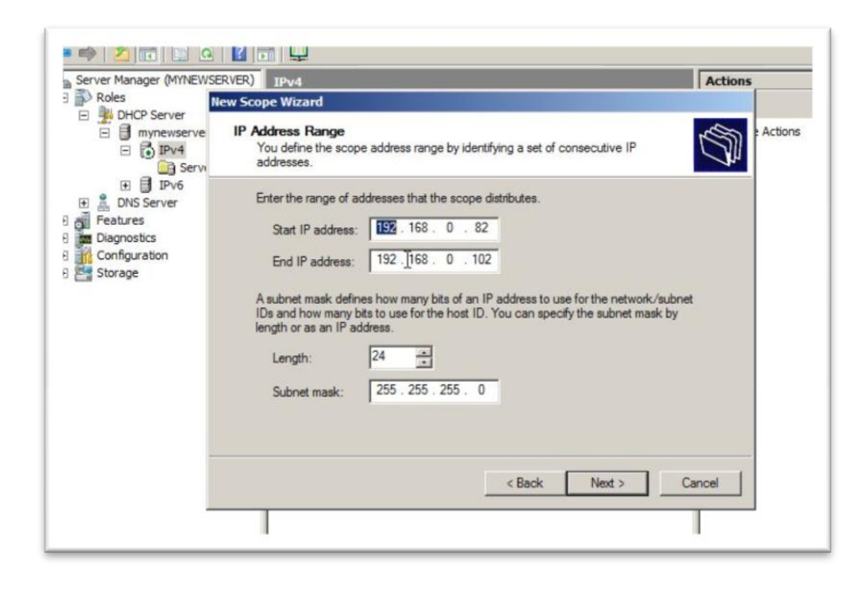
٢ - **اوتوماتيك باستخدام خدمة Dhcp:** حيث تقوم هذه الخدمة بتوزيع مجموعة من الاعدادات بصورة اوتوماتيك على كل الاجهزة الموجودة بالشبكة منها (ip – subnet mask – default getaway – dns - wins).

Dhcp ---- > ipv4 ------ > new scope ------ > next ------ > ip address range ------ > next ------ > next again ----- > On Lease Duration ------ > next ------- >

No, I will configure these options later ------ > Finish or

Yes , I want to configure option now ------- > next ---- > default gateway ---- > next --- > Dns --- > next --- > wins --- > yes I want to active this scope now ---- > next --- > Finish

هذه فقط صورة مبسطة جدا للخطوات وبعدها تجد انه يتم توزيع الايبهات على الشبكة بشكل اوتوماتيك.




٣ - يدويا باستخدام cmd : وذلك بالدخول من خلال cmd < ------- run < ------- start ثم تنفيذ الأمر التالى

```
etsh interface ip set address "Connection_Name" static Address Subnet_Mask
```

For example, to set the IPv4 address of the Local Area Connection to 192.168.33.5 with a subnet mask of 255.255.255.0, you would type the following:

```
etsh interface ip set address "local area connection" static 192.168.33.5 255.255.255.0
```

---

**معلومة هامة:**

**عندما اطلب موقع للدخول على الانترنت فالطبيعى ان يمر الباكيت بعدة روترات فهنا الـip لايتغير من المصدر للهدف end to end ، انما الذى يتغير هو الماك ادرس next hope فيحل الماك لكل روتر مكان الاخر ليتحدث مع الروتر التالى .**

## 1-Network interface

- هذا الطبقة تحتوى على الطبقتين (Data link - physical) السابق شرحهم فى الـ osi layer وبالتالى فهى تقوم بالأتى :-
  1. وضع الماك ادرس
  2. اكتشاف الاخطاء error detection
  3. تحديد افضل وقت لارسال البيانات وذلك بالتأكد من خلو الكابل من أى بيانات قبل الارسال (CSMA/CD).
  4. بتحول الداتا إلى اشارات كهربائية لتمريرها فى السلك.
  - ويوجد العديد من البروتوكولات التى تعمل فى هذه الطبقة ولكن أهمها هى Arp, Mac.

**مصادر تم الاستعانة بها :** شرح كل من محمد سمير وياسر رمزى ومحمود سرحان - مدونة حواديت شبكات

MCTS Self-Paced Training Kit.. Exam 70-642 - http://support.microsoft.com

محمد عزالدين عبدون (مدونة شبكات الكمبيوتر)

http:// www.conetworks.net